

DualPac[®] 盘根技术



如何利用 DualPac 盘根降低运营成本并提高旋转设备的可靠性。

DualPac® 盘根 技术

本材料受版权法和国际条约保护。未经 A.W. Chesterton Company 事先书面许可,不得以任何形式或方式复制本材料的任何部分。

本手册仅用于教育和一般指导性目的。本手册中的信息是对各种来源的技术数据和信息的汇编,不应视为建议或取代合格专业人员解决设备问题。

A.W. Chesterton Company 对本文中包含的数据或信息的完整性或准确性不作任何声明或保证。此外, A.W. Chesterton Company 不对因使用或应用本文中包含的数据或信息所造成的任何损失或损害承担任何责任。

目录

第 1 章

压缩盘根的工作原理 7

 泵盘根的工作原理

 材料与要求

 不同产品/材料的雷达图

 不同材料的材质特性

第 2 章

为什么 DualPac 盘根技术如此有效 17

 DualPac 盘根技术优势

 DualPac 2211 盘根

 DualPac 2212 盘根

 DualPac 盘根技术与其他双纤维盘根产品比较

第 3 章

DualPac 盘根技术的效果如何 27

 制浆造纸行业历史案例

 采矿行业历史案例

 电力行业历史案例

 餐饮行业历史案例

 化工行业历史案例

 其他行业历史案例

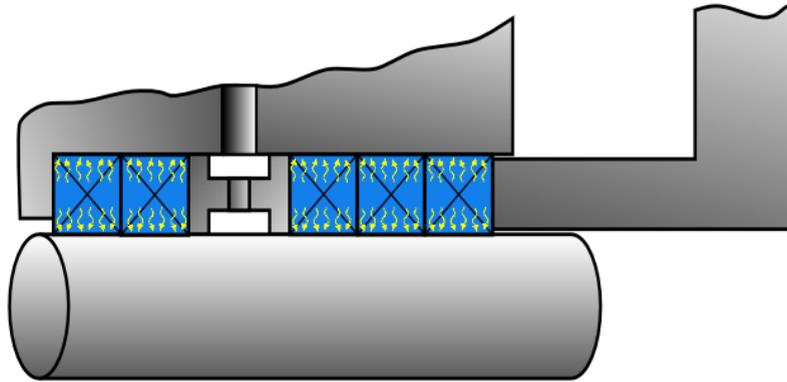
第 1 章

压缩盘根的工作原理

- ▶ 泵盘根的工作原理
- ▶ 材料与要求
- ▶ 盘根要求
- ▶ 雷达图

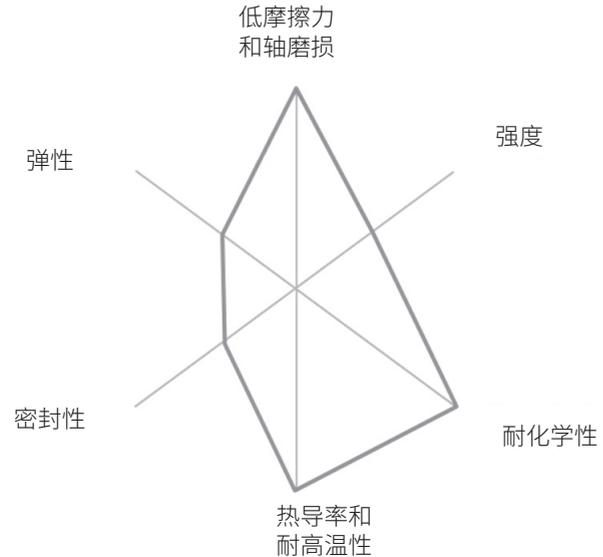
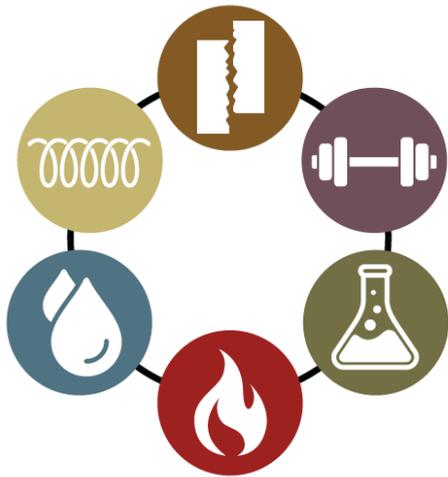
泵盘根的工作原理

盘根环由纤维制成，纤维为盘根赋予了结构和强度。阻隔剂填入纤维之间的缝隙，使盘根没有孔隙。阻隔剂常常兼具润滑剂的作用。润滑剂可降低轴（套筒）与盘根之间、纤维之间以及填料函与盘根之间的摩擦力，使盘根更加柔顺，与填料函形状完全贴合。



安装盘根时，压盖随动件会向盘根施加轴向力。在盘根环中，轴向力转换为径向力。这种径向力不仅为盘根提供密封力，还会在轴与盘根之间产生摩擦力。压盖压力慢慢将润滑剂从盘根中挤出，以提供持续的润滑。到某一时刻润滑剂将会用完，这时需要更换盘根。

材料与要求



上面的雷达图显示了压缩盘根的要求。这张雷达图可帮助我们了解每种盘根的典型特征。这张示例图反映了一种具有出色耐热性能和耐化学性的材料。

这张雷达图说明每种盘根材料和盘根形式都很好地满足了某些要求,但没有一种材料能满足所有要求。这就是为什么存在多种不同形式的盘根。每项应用都需要一种能满足一个或多个要求的盘根。如果要密封高温流体,需要具有良好耐高温性的盘根。如果要密封高浓度化学品,需要具有良好耐化学性的盘根。因此,对于需要在较高温度下密封化学品的应用,具有此处所示雷达图的盘根可能是不错的选择。下面几页更详细地解释每个要求。

盘根要求:强度

如果盘根材料太脆弱,会被压入并穿过填料函底部和压盖下方的间隙。盘根材料也可能被旋转的轴或轴套磨损,甚至被磨损性泄漏介质磨损。出于此原因,盘根材料需要具有足够的强度,以便在很高的压盖压力下不会被挤出,也不会很快磨损。所以强度更高的盘根材料有益于提高盘根的使用期限,并能承受更高的压力。

用于盘根的高强度材料的例子包括碳纤维和合成纤维。对位芳纶就是极高强度材料的一个例子(见表)。

	芳纶	碳	石墨	PTFE	ePTFE	聚合物
温度范围(°C)	280	450	2760	260	260	240
摩擦系数	0.3	0.1	0.05	0.04	0.04	0.08
热导率(W/m ² /°K)	0.04	14	43	22	22	11
pH 值	2 – 12	3 – 11	0 – 14	0 – 14	0 – 14	1 – 13
抗拉强度(KP/cm ²)	35000	4100	10	3500	3500	2500
弹性(%)	42	34	9	28	28	95

盘根要求:弹性

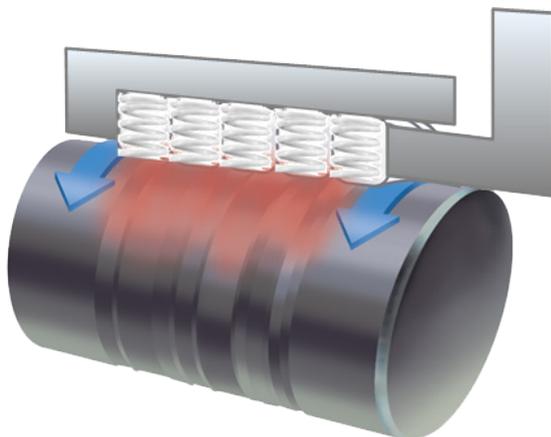
所有密封件都有一些共同点,无论我们谈论的是机械密封、法兰垫片、唇形密封还是 O 型圈。它们至少由以下要素组成:

弹性元件

接触面

机械密封有弹簧,唇形密封有弹性唇,法兰垫片有弹性螺栓, O 型圈有弹性橡胶。在这些密封件中, 弹簧或弹性件的作用是储存和释放能量, 以保持密封元件上的密封力。在机械密封中, 两个非常精确的接触面保持密封。在唇形密封中, 一个弹性唇根据被密封面的不规则性调整其形状。最后, O 型圈和法兰垫片根据其密封的表面调整其形状。

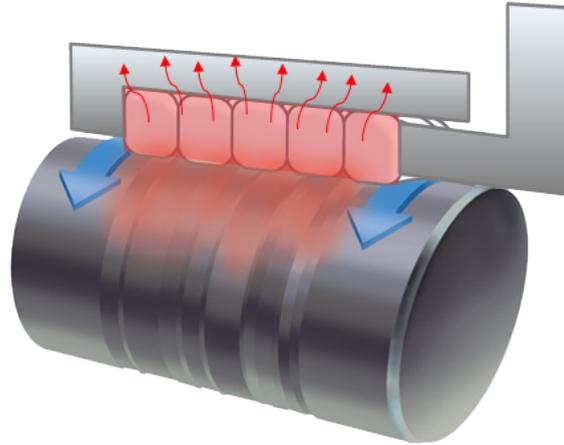
盘根环的工作原理相同 — 它需要根据填料函的不规则性调整其形状, 才能形成有效的密封。它还需要恒定的密封力才能将密封面压紧。



因此, 盘根材料的弹性非常有利于保持恒定的密封力。弹性将延长重新紧固盘根的间隔时间, 并确保提供更恒定的密封力, 从而延长修复盘根组的平均间隔时间。

对位芳纶是一种弹性极高的材料。编织时, 高强度且坚硬的纤维形成一种非常有弹性的材料, 使密封件在填料函中保持紧密。

盘根要求：热导率和耐高温性



盘根与旋转轴之间会产生摩擦热。任何密封材料的机械性能在高温下都会变差。盘根会降低，磨损更快，导致密封能力下降。对于旋转设备的轴或套筒，密封件对位部件的材料也是如此。这种摩擦热通过盘根和设备主体传递。盘根材料的热导率越高，越能有效地传递这些热量。如果盘根材料不能有效地传递热量，就需要（例如在填料函中注入冲洗水）处理这些热量。

热导率良好的盘根材料可以延长 MTBR，并减少对其他散热方法（如冲洗水）的需求。因此，它可降低使用成本。

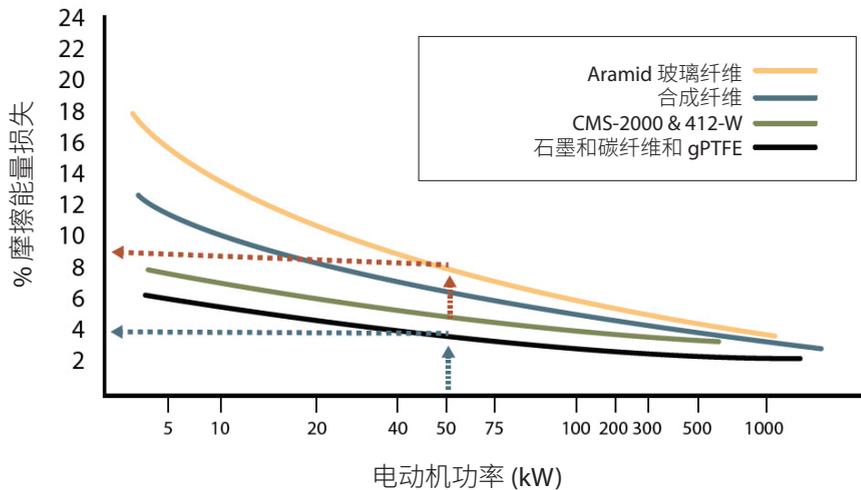
良好的热导率意味着可以实现更高的转速。盘根材料还要能够耐受应用时的温度。应用温度取决于流体温度与附加的摩擦热之和。

因此，材料的耐高温性和热导率越高，允许的流体温度就越高。第 10 页的表格显示，石墨和碳具有非常高的热导率。它们的耐高温性也很好。为了改善 PTFE 纤维的耐热性能，经常在其中添加石墨。因此，gPTFE 的热导率也很高。

盘根要求：低摩擦力和轴磨损

我们看到，盘根与旋转轴之间会产生摩擦热。盘根与轴之间的摩擦力越大，产生的摩擦热越高。摩擦还使轴的旋转变得更加困难，进而增加能耗。使用摩擦系数尽可能低的纤维大有益处。此外，压缩盘根中还会添加润滑剂。第 10 页的表格显示，PTFE 具有非常好的摩擦系数。PTFE 还用作阻隔剂和润滑剂，以减少编织纤维盘根中的摩擦力。

盘根材料的能量损失



另一个非常重要的要求是盘根不会磨损轴或轴套筒。材料的强度和硬度是一个因素，但摩擦力更小意味着从盘根和轴上磨损下的材料更少，摩擦力更小意味着能耗更低。

此图显示了与不同类型的盘根材料相关的能量损失。石墨和 gPTFE 的能耗较低，而对位芳纶盘根的能耗较高。

盘根要求：密封性

压缩盘根的主要作用是形成密封。使用盘根时有两条泄漏途径。可能沿着盘根的侧面泄露，也可以穿过盘根泄漏。这意味着盘根需要是可塑和柔韧的，使其形状可以根据填料函的形状而进行调整，包括其边角和表面不规则性。

此外，盘根必须是无孔的。向盘根中添加阻隔剂就是出于此原因。阻隔剂可以是也可以用作润滑剂的油或油脂。

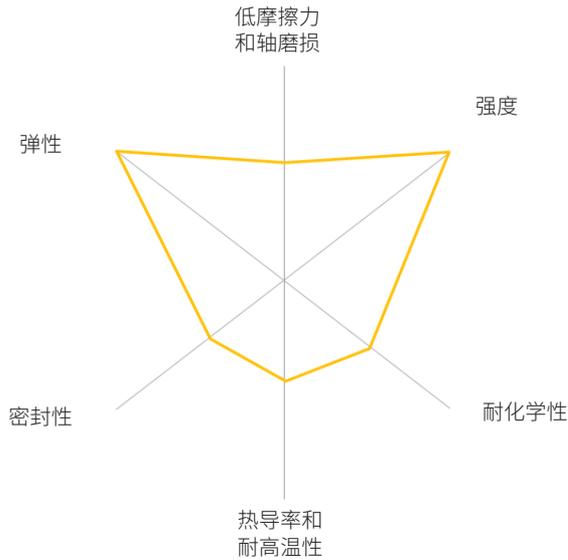
最后，在盘根中加入 PTFE 颗粒可以降低其孔隙率。

盘根要求：耐化学性

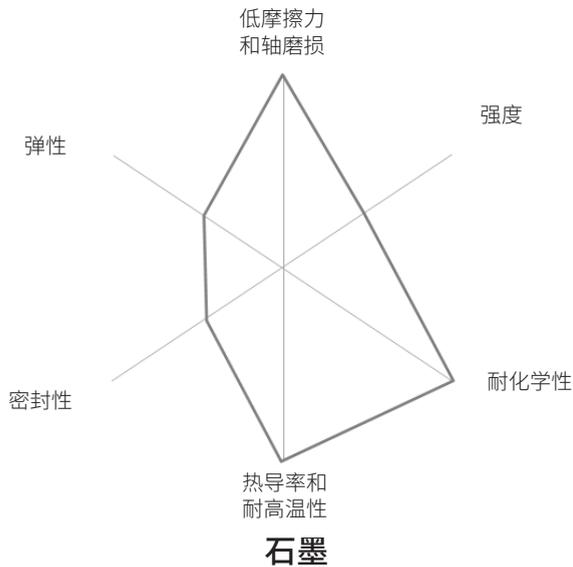
盘根材料需要能耐受所密封的化学物质。盘根材料的化学侵蚀会降低其强度。如果润滑剂的耐化学性较差，意味着润滑剂的性质会发生变化或润滑剂被冲走，从而导致体积损失以及盘根磨损和摩擦增加。

Chesterton 的所有盘根都有一个 pH 额定值，表明可以在何处使用该盘根。第 10 页的表格显示了一些材料的 pH 值。

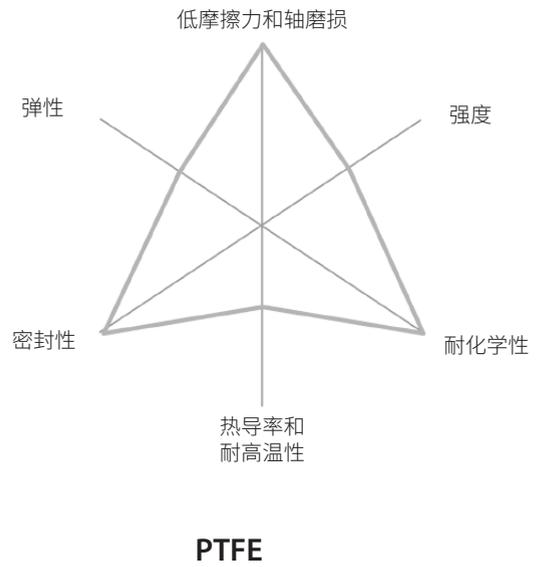
不同产品/材料的雷达图



对位芳纶



石墨



PTFE

不同的应用具有不同的要求和需求,因此有诸多不同形式的盘根。

这意味着很多时候必须在盘根能力上作出妥协。如果应用需要像对位芳纶这样的强韧材料,那么用户必须在对位芳纶的高摩擦特性和较差的耐热性上作出妥协。如果需要 PTFE 的化学兼容性,可能需要在耐热性方面作出妥协。如果需要石墨的耐高温性,可能不得不接受其较低的强度。

第 2 章

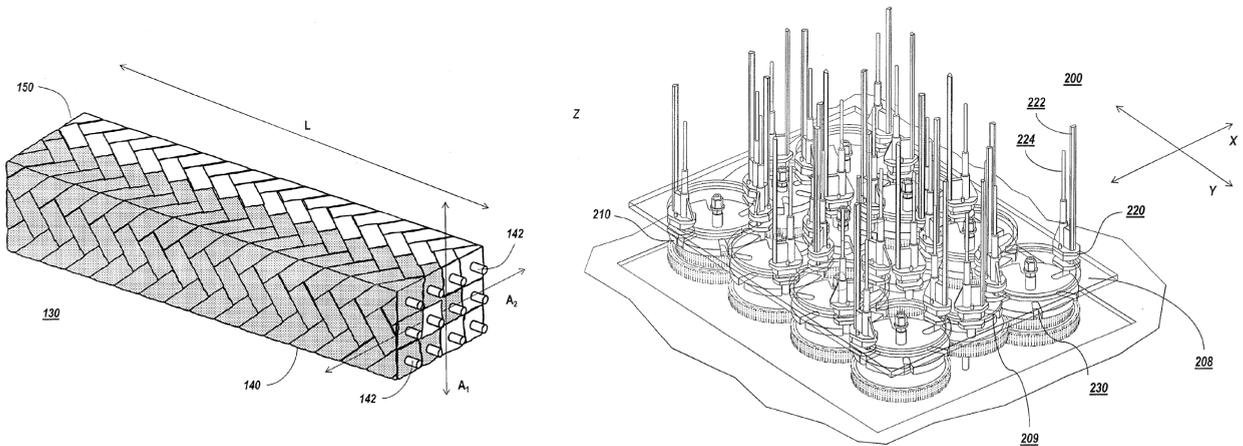
为什么 DualPac® 技术如此有效

- ▶ DualPac 盘根技术优势
- ▶ DualPac 2211 盘根
- ▶ DualPac 2212 盘根
- ▶ DualPac 盘根技术与其他双纤维盘根产品比较

DualPac 盘根技术优势

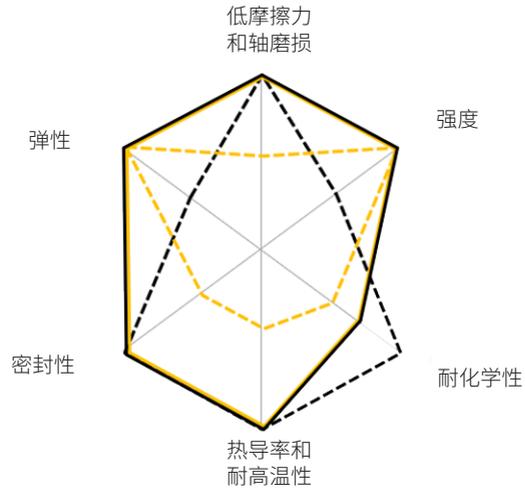
在过去的 100 多年中，盘根制造技术基本上没有改变。盘根技术的主要进步在于盘根制造材料。

2016 年，Chesterton 取得了一项重大的技术突破：新发明了一种编织技术，改变了我们对盘根材料及其内在妥协的看法。使用这种复杂工艺制造的盘根将两种纤维相结合，并利用了每种纤维在轴侧和填料函侧的优势。Chesterton 发明了 DualPac 盘根技术，并为该编织技术和使用该技术制造的产品申请了专利。



有关更多背景信息和详细信息，请参阅专利 US9810324B2 和 US20180051810A1。Chesterton 目前正在使用 DualPac 盘根技术制造泵盘根，可以制造 6.4 毫米 (0.25 英寸) 及更大横截面的产品。

DualPac 2211 盘根



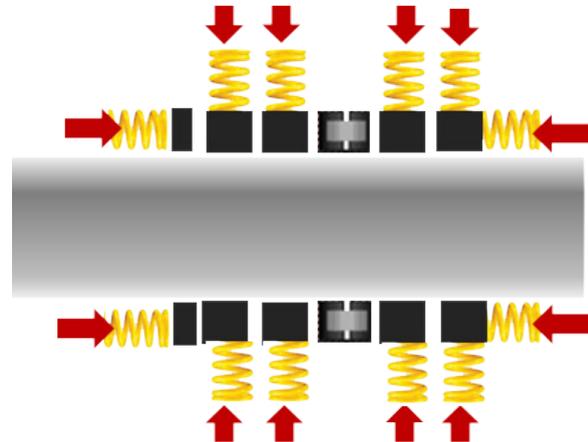
DualPac 2211 盘根将 gPTFE (石墨 PTFE, 呈黑色) 的低摩擦性、密封性和高热导率与对位芳纶 (黄色纤维) 的高强度和弹性相结合。参见上面的雷达图进一步了解此产品。

对位芳纶纤维具有极高的强度和弹性系数。得益于这些特性, 这些纤维被用来制造防弹背心等防弹衣。虽然具有出色的机械性能, 但对位芳纶的缺点是极具磨损性。昂贵的硬化或陶瓷轴套筒必须与这种材料制成的盘根一起使用。

有关 DualPac 2211 盘根的技术细节, 请参见第 20 页的表格。

	对位芳纶	间位芳纶 (丝状纤维)	gPTFE
抗断强度 (g/d)	23.6 (1140 旦尼尔) *	5 (1200 旦尼尔, 2 dpf) **	2.3
断裂拉伸率 (%)	24	30.5	>100
热导率 (W/m ² /°K)	0.04	0.25	22

编织成盘根时, 对位芳纶会形成弹簧状结构。这种张力减少了不断调整以紧固盘根的需要, 并会在盘根的动态密封面上保持稳定的压力。



DualPac 2211 技术数据

应用	用于矿浆、矿物处理、尾矿脱水泵和其他浆液处理应用
可用尺寸	6.4 mm – 25.4 mm (1/4" – 1")
压力	20 bar g (300 psig)
温度	260°C (500°F)
耐化学性	3 – 11
速度	10 m/s (2000 fpm)

*旦尼尔是纤维线质量密度的测量单位, 表示每 9000 米纤维的质量 (以克为单位)。
**dpf = 总旦尼尔数/均匀纤维丝的数量

DualPac 2211 盘根的优点

平均维修间隔时间 (MTBR) 更长

- 对位芳纶纤维的强度和耐磨性可确保盘根挤出和磨损更少
- 注入石墨的 ePTFE 具有出色的热导率, 可将热量从密封面散开, 确保盘根温度更低、更耐用
- gPTFE 的低摩擦力和低磨损可确保更低的温度, 从而延长盘根寿命, 减轻盘根磨损和轴套筒磨损

压盖调整次数更少

- 对位芳纶的弹性可保持密封压力, 减少盘根再紧固需求, 并减轻盘根的过度压缩

更少或不需要冲洗

- gPTFE 出色的热导率可将热量从密封面上散开, 从而减少对冲洗水的需要
- gPTFE 的低摩擦力和低磨损可减少热量产生, 从而减少对冲洗水的需要

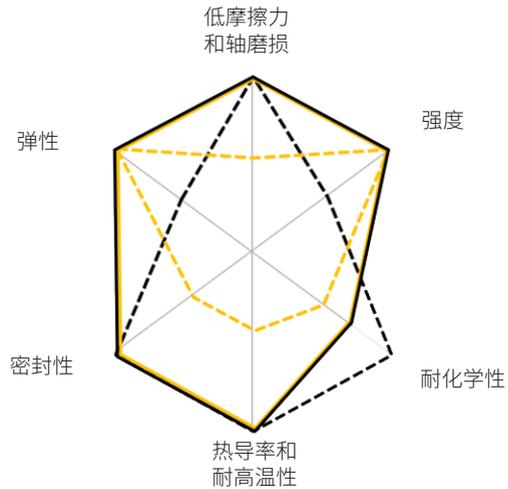
能耗更低

- gPTFE 的低摩擦力可降低电机电能消耗

泄漏更少 (管理工作更少, 废水处理成本更低)

- 对位芳纶的弹性可在较长时间内保持密封压力
- gPTFE 根据填料函的形状进行调整, 是一种优良的动态密封材料

DualPac 2212 盘根



DualPac 2212 盘根将间位芳纶纤维的密封性、轴磨损的友好性和易磨合特性与对位芳纶纤维的强度和弹性结合在一起。间位芳纶是一种耐热性很好的纤维。例如, 这种纤维用来为炼油厂工人和赛车手制造耐火服。DualPac 2212 中使用了它, 使盘根具有很高的耐燃性且易于磨合。

DualPac 2212 技术数据

应用	用于矿浆、矿物处理、尾矿脱水泵和其他浆液处理应用
可用尺寸	6.4 mm – 25.4 mm (1/4" – 1")
压力	35 bar g (500 psig)
温度	260°C (500°F)
耐化学性	3 – 11
速度	10 m/s (2000 fpm)

DualPac 2212 盘根的优点

MTBR 更长

- 对位芳纶纤维的强度和耐磨性可确保盘根挤出和磨损更少
- 间位芳纶的低磨损性可确保轴套筒磨损较轻

压盖调整次数更少

- 对位芳纶的弹性可保持密封压力, 减少再紧固需求, 并减轻盘根的过度压缩

更少或不需要冲洗

- 间位芳纶的低磨损性和耐燃性可减少对冲洗水的需求

泄漏更少(管理工作更少, 废水处理成本更低)

- 对位芳纶的弹性可在较长时间内保持密封压力
- 间位芳纶的易磨合性使启动和运行过程中的泄漏保持在低水平

无锈蚀

- 对位芳纶、间位芳纶和润滑剂完全不会锈蚀

耐受高压

- 对位芳纶和间位芳纶的组合强度可以耐受高压

DualPac 盘根与其他双纤维编织产品比较

DualPac 盘根技术创造了一种非常独特的产品。这项技术满足一些特定应用的需求,在两侧使用完全不同的材料来制造一种复杂的编织盘根。相比之下,其他由两种纤维制成的盘根产品通常是在标准编织机上使用传统(非专利)方法制造的。在这些产品中,两种材料都出现在编织盘根的各个侧面。



Chesterton DualPac®2211 盘根

第 3 章

DUALPAC 盘根的效果如何

- ▶ 制浆造纸行业历史案例
- ▶ 采矿行业历史案例
- ▶ 电力行业历史案例
- ▶ 食品和饮料行业历史案例
- ▶ 化工行业历史案例
- ▶ 其他行业历史案例

制浆造纸行业 历史案例

- 离心泵
- 碎浆机
- 搅拌器
- 螺旋运输机
- 真空泵
- 磨浆机

挑战

一家造纸厂三台处理回收纸浆的离心泵出现了问题。挑战在于，回收的纸浆没有与塑料或小金属部件分开。这家客户尝试了许多其他密封解决方案，包括竞争对手的泵盘根，该盘根在几周内就损毁了。一家竞争对手的普通耐热和高强度的合成纤维盘根在 8 周内被烧毁。

解决方案

在短暂的停机期间，为泵重新填充了 DualPac 2211 盘根。

结果

DualPac 2211 盘根成功安装已有 8 个多月，轴磨损极小。由于这次成功以及避免了额外的停机时间，客户在工厂的其他设备上也安装了 DualPac 盘根。



挑战

一家纸浆和纸张苛化厂有三台双面螺旋输送机，它们在 122°F (50°C) 的温度下输送极具磨损性的石灰浆。转速为 50 rpm。

填料函中之前装满了各种竞争对手的盘根产品。安装后几天内经常发生泄漏，压盖也需要调整。

泄漏物污染了轴承，因此必须每年更换轴承。

解决方案

使用 DualPac 2211 盘根重新填充填料函。

结果

DualPac 盘根将盘根寿命延长了 4 倍。该工厂每年节省了 657 美元 (540 欧元/年) 的产品成本，并避免了大量停机时间和维护工作。



挑战

一位专家需要提供盘根来应对一家造纸厂的大规模停机。密封应用很多,包括离心泵、风机泵和搅拌机。被密封的流体是含有高百分比(1.5%)纸浆固体的原水。密封研磨性介质的挑战在于盘根寿命短,套筒磨损快。

解决方案

该专家在大多数应用中安装了 DualPac 2212 盘根,在其他应用中安装了 2212 和 SpiralTrac™ 环境控制器的一些组合。

结果

采用 DualPac 盘根的应用是在停工期间安装的,并且已经无故障运行了 6 个月。

安装都是主动进行的,盘根容易启动且磨合顺利。



挑战

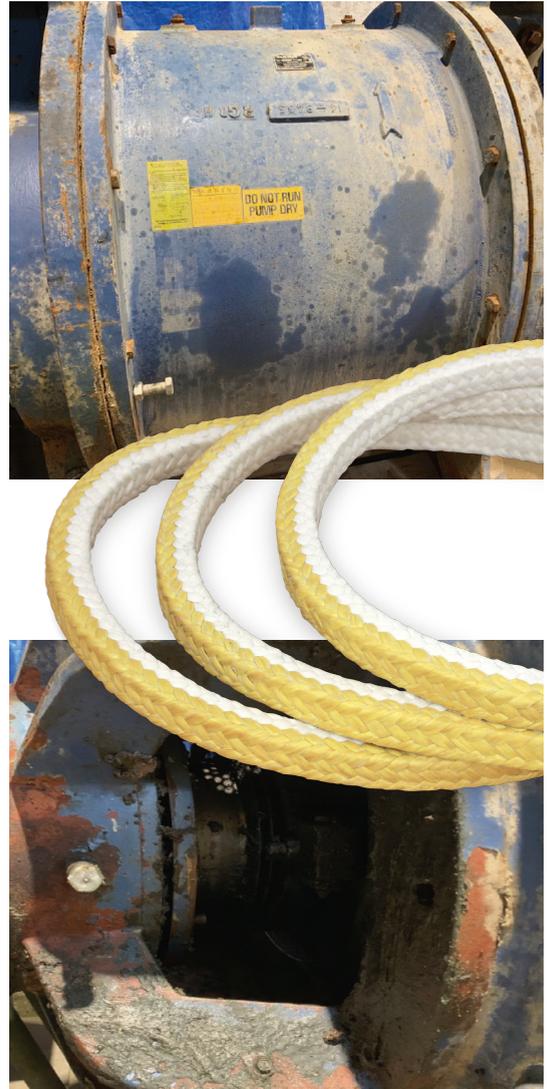
一家泵维修厂希望升级主要用于造纸业的真空泵。他们发现,密封失效是导致泵需要维修的最常见原因(70%)。这通常是由于漏水导致轴承损坏。在此类设备上,一套轴承的成本可达 600 美元(5,000 欧元)。有时客户使用廉价盘根,而且泵的使用寿命只有 2-3 个月。

解决方案

客户改用了 DualPac 2212 盘根。

结果

DualPac 盘根的使用寿命比传统盘根长得多。该维修厂现在所有的真空泵都使用 DualPac 2212 盘根。



挑战

一家纸浆和造纸行业客户过去在化学应用中的搅拌器上使用竞争对手的盘根。该盘根会磨损套筒，每 3 个月就需要更换一次盘根和套筒。

套筒成本:每 3 个月 500 美元 (410 欧元) = 2,000 美元/年 (1,640 欧元/年)

竞争对手的盘根成本:1,000 美元/年 (820 欧元/年) **劳动力成本:**1,600 美元/年 (1,312 欧元/年)

每个搅拌器的总成本:4600 美元/年 (3819 欧元/年)

客户的目标是延长连续服务的时间，以支持工厂周期并降低成本。

解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根以实现耐固体性，如图所示。由于 DualPac 2211 盘根芳纶的一侧靠在填料函的底部，因此芳纶和轴的接触极少，实现了防挤出性和抗固体性。这种独特的配置减少了对轴的磨损，增加了正常运行时间。

结果

改进的盘根解决方案已经持续运行了 6 个多月，套筒磨损不再是问题。客户非常满意。

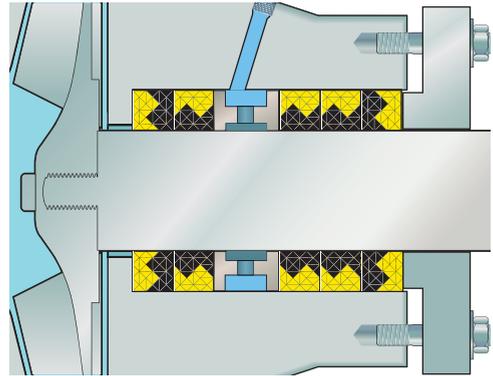
套筒成本:500 美元/年 (410 欧元/年)

2211 盘根:1,600 美元/年 (1,312 欧元/年)

劳动力成本:400 美元/年 (328 欧元/年)

每个搅拌器的总成本:2,500 美元/年 (2,050 欧元/年)

节省总额:每台搅拌器 4,600 美元 (3,772 欧元) - 2,500 美元 (2,050 欧元) = 2,100 美元/年 (1,722 欧元)



挑战

一家纤维板厂在用于高稠度纸浆的泵上使用了竞争对手的 PTFE 盘根。该盘根每 3 周就需要更换一次。客户的目标是延长连续服务的时间，以支持工厂周期并降低成本。

解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根以实现耐固体性，如右下图所示。由于 DualPac 2211 盘根芳纶的一侧靠在填料函的底部，因此芳纶和轴的接触极少，实现了防挤出性和抗固体性。这种独特的配置减少了轴的磨损，增加了正常运行时间。

结果

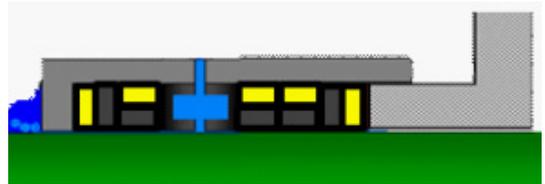
截至发布时，客户报告已无故障运行 60 天（是以前盘根寿命的 3 倍）。

劳动力成本：20,800 美元/年 (17,056 欧元/年)

产品 (流程) 节省：10,400 美元/年 (8,528 欧元/年)

盘根成本：16,000 美元/年 (13,120 欧元/年)

节省总额：47,200 美元/年 (38,704 欧元/年)



挑战

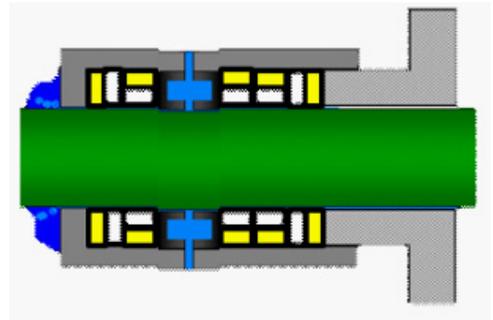
一家纸浆厂的风机泵 (30 X 36 DG) 出现了一些问题。它在 4-6 bar 的压力下以 885 rpm 的速度抽水。现有的盘根解决方案只能持续使用 6-9 个月, 之后需要完全重新填充。需要经常调整压盖, 在某些情况下, 重新填充时还需要更换部分垫圈。客户希望增加 MTBF 并降低维护成本。目标是在重新填充前实现 18 个月的理想运行时间。

解决方案

在每个填料函上都安装了 5 圈 DualPac 2212 盘根, 如右图所示。

结果

客户安装了 DualPac 盘根, 运行了至少 6 个月, 没有出现任何问题, 也不需要调整压盖。到目前为止, 客户对测试盘根的性能留下了深刻的印象, 他们已经为其 14 x 16 泵中的一台订购了另一套盘根。



挑战

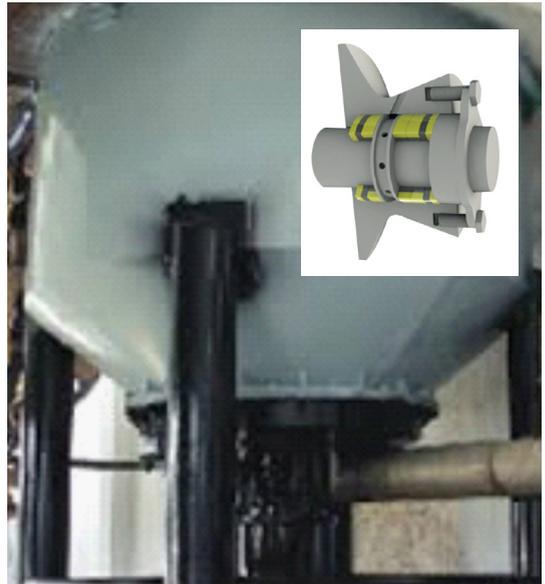
循环式水力碎浆机的压盖在运行时不能调整, 因为驱动轴是外露的。到下一次停机时, 盘根已严重泄漏。泄漏造成了严重的管理问题, 并影响了齿轮/轴承的寿命。

解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根。

结果

两个月后临近下一次停机时, 泄漏非常轻微。结果, 客户又订购了更多 2211 组件。



挑战

一家纸浆和造纸公司的旧磨浆机出现了一些问题（4% 稠度，500 rpm，轴尺寸 3.750"，盘根尺寸 20 mm）。这家工厂很小，没有多少预算来购买新设备。此设备不提供冲洗水，以前的盘根只能持续使用 5 天，需要每天调整压盖。纸浆泄漏非常严重，设备状态很差，横截面不标准。客户希望将以前的盘根寿命延长至少 4 倍（20天），以实现良好的投入产出比。他们只需要能够证明他们在盘根消耗上实现的节省。

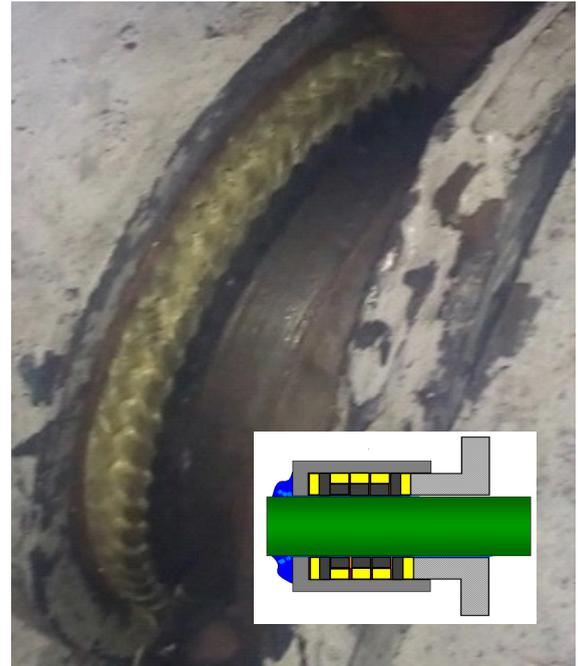
解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根。

结果

使用新套筒时，2211 盘根的平均 MTBR 为 46 天。使用已磨损的套筒时，MTBR 也超过了 30 天。压盖调整每 4 天进行一次。MTBR 提高了 8 - 12 倍。客户每月仅在盘根使用方面就节省了 570 美元（473 欧元）。更换和调整盘根的劳动力没有统计。

年节省：超过 6,840 美元（5,679 欧元）



采矿行业 历史案例

- 离心泵

挑战

一座金矿密封的氰化物矿浆中含有 60% 的固体，现在出现了严重的问题。以前的盘根只能持续使用 3-5 天且需要不断调整。现有的盘根正在固结，磨损导致压缩程度下降。这导致了产品泄漏，进而造成了严重的套筒损坏。客户的目标是实现 14 天的连续服务时间。

解决方案

在 4 台泵中安装了 4 圈 DualPac 2211 盘根。DualPac 2211 盘根是这种应用的理想选择，因为它使用专有的编织技术将对位芳纶和 ePTFE 相结合，可以抵抗固体的磨损，同时只需较少的调整即可实现紧密密封。

结果

盘根的平均 MTBF 增加到 25-35 天，故障通常与设备有关（冲洗管路堵塞、金属元件磨损）。

MTBF 增加 5 - 11 倍

客户节省：

盘根 798 美元 (654 欧元) /月

套筒 1,167 美元 (957 欧元) /月

净节省总额：1,965 美元 (1,611 欧元) /月 =

23,580 美元 (19,335 欧元) /年



挑战

一家盐加工厂已在使用对位芳纶盘根作为其极具磨损性的泵送应用的解决方案。然而，该客户面临着降低成本的压力，并且正在尝试价格更低的竞争性产品。此外，现有的盘根需要经常调整。

解决方案

客户在多个泵上尝试了 DualPac 2211 盘根和 DualPac 2212 盘根。

结果

事实证明，与以前的盘根相比，DualPac 盘根需要的调整次数减少了一半。DualPac 盘根中采用的内部动态加载技术为盘根提供了额外的弹性，同时不会严重磨损轴。



挑战

一座金矿使用泵处理含有氰尿酸盐溶液的矿浆来提取黄金。这些泵使用了标准盘根,而且经常泄漏。需要每2-3周重新填充一次。该客户希望增加MTBF并降低维护成本。

解决方案

安装了 DualPac 2211 盘根。在两对泵上实施了试验方案,安装、沉降、清洗等方面得到改进,达到了更好的密封效果。此外,还为盘根的安装提供了培训课程。客户接受了松弛盘根以及如何监控和重新紧固压盖随动件的培训。建议采用新的冲洗水管道以提高冲洗水的质量,冲洗水供应方面得到了改进。

结果

MTBR 由2-3周增加到6-8周。由于减少了泄漏,该工厂变得更加清洁和安全。



挑战

一家矿砂厂有一台 14 x 12 - 29 橡胶衬里的渣浆泵。该泵采用了渣浆盘根。介质为固体含量 6 - 2% 的浆液。工作压力为 2 bar, 并用 4 bar 的冲洗水冲洗填料函。当压盖随动件触底时, 需要更换盘根, 导致压盖泄漏过多。盘根 MTBR 通常为 2 个月。套筒每 6 个月更换一次。

解决方案

在泵中重新填充了带有 SpiralTrac™ 环境控制器的 Chesterton SuperSet™, 以及 3 圈 DualPac 2211 盘根。

结果

客户将冲洗水流量设置为先前流量的 50%。每年节省的水总量估计为 21,024,000 加仑。

客户现在已将此解决方案应用于三台泵。他们大约每 16 周重新填充一次泵 (MTBR 是以前盘根的 2 倍)。客户表示:“当我们取出它时, 它是完好无损的, 而不是碎的。”得益于 SpiralTrac 解决方案, 目前还没有出现套筒磨损的情况。

客户评价:“这是我们工厂的一次胜利。”



SpiralTrac™ 是 EnviroSeal Engineering Products Ltd. 的商标

挑战

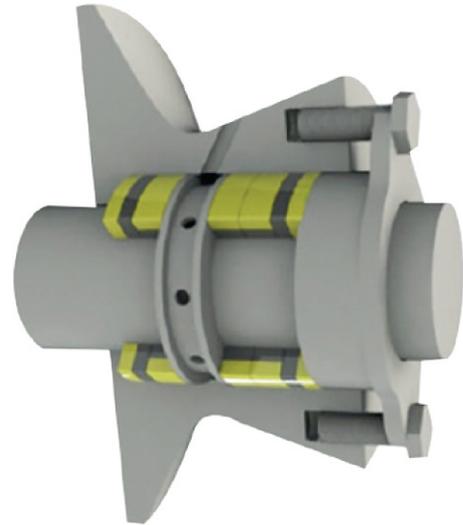
一座焦油砂矿正在运行一台远程尾矿泵，该泵经常发生泄漏。由于位置偏远，该泵没有受到密切监控。过多的泄漏导致轴损坏，盘根寿命有限。客户通常每运行 1000 小时调整盘根压盖 8-10 次。

解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根。

结果

该泵运行 1000 小时只需调整一次，大大降低了维护成本。由于这一成功，客户已经将 DualPac 2211 盘根的使用扩展到其他区域。



电力行业 历史案例

- 离心泵
- 柱塞泵
- 运输机

挑战

一家发电厂的灰渣泵存在密封问题。由于磨损性浆液的存在, 现有盘根只能持续使用约 2 周, 而且需要不断调整, 再加上泄漏的产品, 导致套筒磨损过度。轴套筒每 3 个月更换一次。客户的目标是实现持续服务 2 个月, 以支持工厂周期, 并实现至少 6 个月不更换套筒。

解决方案

客户按照右下图所示的配置安装了 DualPac 2211 盘根。

结果

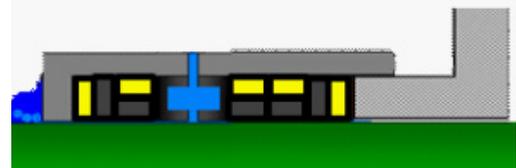
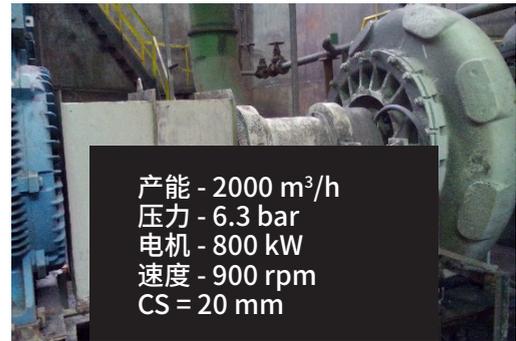
盘根的平均 MTBF 增加到 3 个月。套筒的 MTBF 增加到 12 个月。

节省总额(减去产品成本):

1,107 美元(908 欧元)/月

节省总额:13,284 美元(10,893 欧元)/年

基于现场测试的成功和投资回报, Chesterton 代表希望将 DualPac 2211 盘根标准化为该工厂所有 4 个灰渣泵和石灰乳泵的密封件。



挑战

一家发电厂有两个泵送废水的柱塞泵。该客户面临着大量泄漏问题，并由此引发了管理问题。他们使用的是一家服务公司提供的 PTFE 盘根，该盘根显然性能不佳。MTBR 为 1 个月左右。温度：常温。压力：15 bar。

柱塞泵很难密封，这是因为涉及的压力很高，而且盘根在水平方向上需要来回不停的移动。客户明确希望解决泄漏问题和 MTBR 较短的问题。

解决方案

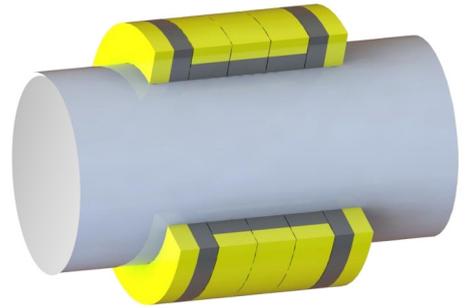
解决方案是按右图所示的配置安装 12 mm DualPac 2211 盘根—安装了 6 圈盘根。

结果

8 个月后盘根仍在使用的，未发生泄漏。

每年净节省总额：每个应用每年 857 美元 (712.50 欧元)

最终，客户为其他应用也购买了 DualPac 2211 盘根。



挑战

一家发电厂在水下刮板式运输机上使用了普通盘根来运送煤炭。存在严重的泄漏,导致座架过早失效,同时大量的水流失。他们使用的老式盘根和轴承每月都要更换。

盘根成本:200 美元 (164 欧元) /月 = 2,400 美元 (1,968 欧元) /年

轴承成本:300 美元 (246 欧元) /月 = 3,600 美元 (2,952 欧元) /年

劳动力成本:800 美元 (656 欧元) /月 = 9,600 美元 (7,872 欧元) /年

总成本:15,600 美元 (12,792 欧元) /年

其目标是延长连续服务的时间,以支持工厂周期并降低成本。

解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根以实现耐固体性,如右图所示。由于 DualPac 2211 盘根芳纶的一侧靠在填料函的底部,因此芳纶和轴的接触极少,实现了防挤出性和抗固体性。这种独特的配置显著减少了对轴的磨损,增加了正常运行时间。

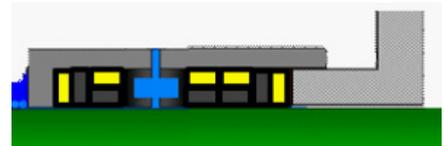
结果

泄漏明显减少。客户不再经常出现轴承故障。DualPac 盘根已无故障连续运行 6 个多月,目前仍在运行。

DualPac 2211 盘根:2,000 美元 (1,640 欧元) /年

劳动力成本:800 美元 (656 欧元) /年, **总成本:**2,800 美元 (2,296 欧元) /年

节省总额:12,800 美元 (10,496 欧元) /年
(15,600 美元 (12,792 欧元) /年对比 2,800 美元 (2,296 欧元) /年)



挑战

一家供热车间中处理含有渣块、沙子、污泥和灰渣的浆液的泵出现了盘根问题。冲洗后的盘根只能持续使用 1 个月，而且每隔几天就需要调整一次。

泵每小时运行两次，每次约 15 - 20 分钟。套筒外径：85 mm。填料函内径：110 mm。以前的盘根采用含有 PTFE 润滑剂的对位芳纶。

随着时间的推移，套筒磨损越来越严重，导致泄漏过多、频繁维护、频繁调整压盖。在某些情况下，如果套筒磨损过多，维修人员需要每月重新填充盘根。

解决方案

安装了 Chesterton DualPac 2211 盘根。

结果

安装后，仅使用压盖随动件对 2211 盘根进行轻微压缩，用手非常轻微地拧紧螺栓（无需工具）。安装一个月后，仍不需要重新紧固压盖。客户现在很少进行调整。盘根一直在运行，未出现任何问题，劳动力和更换成本显著降低。



食品和饮料行业历史案例

- 离心泵
- 蒸汽去皮机
- 其他设备

挑战

一家制糖厂在密封八个钟锤接收机时遇到了问题。旧的石棉盘根必须每 2 周调整一次，每 5 - 7 周更换一次，成本为 160,000 美元 (131,200 欧元) /年，劳动力成本为 32,000 美元 (26,240 欧元) /年。盘根、产品损失和劳动力的总成本为 195,200 美元 (160,064 欧元) /年。

轴套筒被磨损。目前的盘根很便宜，客户对是否改变 OEM 建议犹豫不决。工厂管理层也在犹豫是否更新使用新技术。因为客户的要求之一是他们的经销商库存中总是拥有替换盘根。

解决方案

客户安装了 DualPac 2211 盘根。

结果

维护 DualPac 盘根的净成本：

32,765 美元 (26,867 欧元) /年

净节省：162,525 美元 (133,270 欧元) /年

(195,200 美元 (160,064 欧元) /年对比 32,765 美元 (26,867 欧元) /年) **8 台装置的节省额：超过 130 万美元 (110 万欧元) /年**



挑战

一家制糖厂正试图密封多台离心泵中的重浆(固体含量占63%)。使用中的泵盘根平均只能持续使用3周。该工厂将对这些应用的影响视为主要的可靠性问题。

盘根在压力下变形,客户无法控制泄漏。客户的目标是将盘根寿命增加到5周,以支持现有的工厂周期。

解决方案

在两个泵中并排安装了 Chesterton DualPac 2212 盘根。每个泵需要安装5圈盘根,如右图所示。

结果

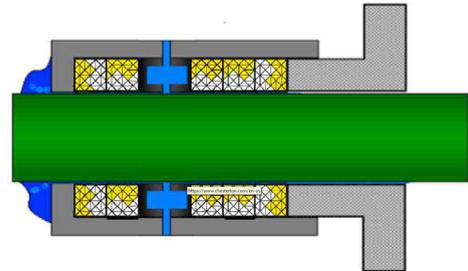
DualPac 2212 盘根的使用时间是竞争对手盘根的2倍。这超出了客户的预期。

盘根成本节省:4,751 美元 (3,895 欧元)/年

停机时间成本节省:1,600 美元 (1,312 欧元)/年

劳动力成本节省:320 美元 (262 欧元)/年

节省总额:6,671 美元 (5,470 欧元)/年



挑战

一家制糖厂的盘根使用寿命很短。现有的盘根由于缺乏润滑而导致挤出和釉化。

解决方案

安装了 5 圈 DualPac 2212 盘根。

结果

客户报告 25 天未发生故障，并且仍在正常运行。客户非常满意。

维修成本/MTBR/节省的成本：

加工节省：281 美元 (230 欧元) /月

劳动力节省：1,054 美元 (864 欧元) /月

产品 (流程) 节省：4,215 美元 (3,456 欧元) /月

盘根成本：271 美元 (222 欧元) /月

净节省总额：

5,550 美元 (4,551 欧元) /月

66,600 美元 (54,612 欧元) /年



挑战

一家食品厂尝试了多种类型的盘根 (PTFE、石墨、加固角等)，目的是让马铃薯蒸汽去皮机具有更可靠的密封性。他们使用其他盘根所能达到的最佳 MTBF 是 2 个月，然后就发生了灾难性故障，需要完全更换盘根。该客户的目标是增加 MTBF 并降低维护成本。

工作条件: 频繁快速加压 0 – 19 bar (0 – 80 psi)，快速减压 19 – 0 bar (280 – 0 psi)。双向设备。

温度: 212°C (415°F)

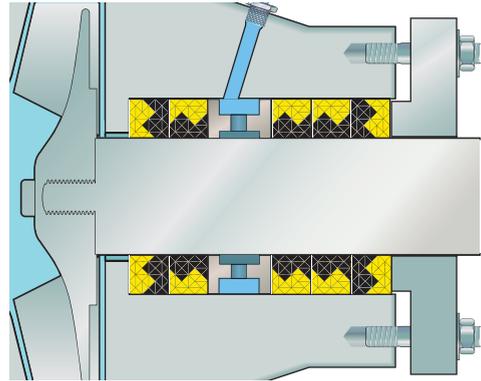
速度: 18 rpm

解决方案

该工厂改用了 Chesterton DualPac 2211 盘根。

结果

DualPac 2211 盘根的性能是他们在该设备中尝试过的所有盘根中最佳的。目前为止，去皮机已经运行了 21 个月，没有重新填充盘根，也没有发生任何重大泄漏。



化工行业 历史案例

- 离心泵
- 运输机
- 搅拌机

挑战

由于化肥矿物制造过程中要使用磨损性石膏浆液，现有的盘根只能持续使用 3 天。轴每隔几天就要更换一次。

由于压缩损耗使石膏矿物进入填料函，磨损了轴，损坏了盘根，并出现无法控制的泄漏，导致现有盘根失效。

目标是实现 15 天的连续服务时间，以保证工厂正常运转。

解决方案

该经销商安装了 5 圈 DualPac 2211 盘根。

结果

客户报告已连续服务超过 25 天，而之前的盘根仅为 3 天。

套筒节省:351 美元 (288 欧元)/月

加工节省:281 美元 (230 欧元)/月

劳动力节省:1,054 美元 (864 欧元)/月

产品节省:4,215 美元 (3,456 欧元)/月

盘根成本节省:271 美元 (222 欧元)/月

净节省总额:5,630 美元 (4,616 欧元)/月



挑战

一家化肥制造厂运输干燥颗粒的螺旋输送机上的盘根寿命只有 1 个月。温度为常温，压力低，转速为 60 rpm。客户使用的是通用型 ePTFE 交织盘根，这导致了管理问题、维护时间和设备停机时间。

解决方案

该工厂改用了 16 mm DualPac 2211 盘根。在这种情况下，避免持续维修的麻烦、不再损失产品和保护环境比产生的经济节省重要得多。

结果

净节省总额: 518 美元/年 (430 欧元/年) 每个应用



挑战

一家客户有一台转桶混合机，其盘根的使用寿命只有3-6个月。他们的一批化肥颗粒就会完全损坏盘根。根本原因是盘根不够强韧，承受不了化肥颗粒的影响。

客户的目标是找到一种至少使用1年才需要更换的不同盘根。

解决方案

插入了一圈连续的3/4" DualPac 2211 盘根，后面有一个气囊压在搅拌器转桶上。

结果

2211 盘根已经持续使用了1年，而且仍在继续使用，超出了客户的目标。DualPac 盘根解决方案没有导致维修停机。

预计节省：7,000 美元 (5,740 欧元) /月 = 10,000 美元 (8,200 欧元) /年



其他行业 历史案例

- 离心泵
- 凸轮泵
- 其他设备

挑战

一家炼油厂正在使用盘根密封凸轮泵。凸轮泵将 2 – 10 bar 的 40°C 油浆抽入过滤器中。这种介质中包含油和含量高达 30% 的粘土。盘根 MTBR 只有 1 周。套筒 MTBR 为 2 年。由于油中的压力和磨损性粘土的增加, 该应用的密封具有挑战性。过滤器堵塞导致的压力增加在泵送循环启动和结束时造成不同程度的泄漏。

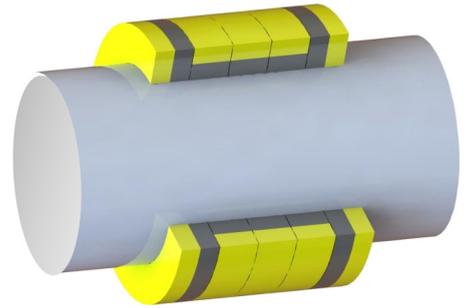
解决方案

为了解决这些持续存在的问题, 客户按照右图所示的配置安装了 8 mm DualPac 2211 盘根。该盘根运行了至少 4 个月, 启动时无泄漏, 泵周期结束时存在轻微泄漏。

结果

MTBR 变化: 目前为止为 12 倍

年度节省总额: 1,305 美元 (1,070 欧元) 每台泵



挑战

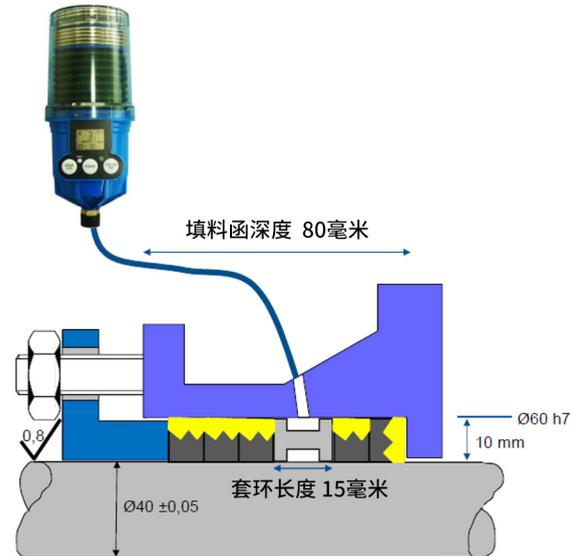
一家道路标线设备制造商的机器上使用的盘根寿命极短。介质是含有玻璃珠（直径 0.5 – 1.5 mm）、二氧化硅和氧化钛的液态热塑性塑料。介质的温度可以在 10 – 220°C 之间变化。螺栓仅在 150°C 以上的温度下运行。转速 1000 rpm，但可能改变。理论上螺栓不能提供压力，只能输送材料。但是在实践中，由于介质粘度，它可以制造真空并提供相当高的排放压力（估计为 20-30 bar）。客户使用一种耐热芳纶盘根（PTFE 润滑）。盘根 MTBF 为 1 天。

解决方案

Chesterton 经销商使用了 3 圈 10 mm DualPac 2211 盘根、一个套环，以及一个带有 Chesterton 615 润滑脂的 Lubri-Cup™ EM。

结果

盘根 MTBR 从 1 天延长至 6 个月，并且仍在持续使用 (600%+)。客户现在使用 DualPac 盘根解决方案作为标准。



挑战

一家客户在密封 4/3AH 水泥泵时遇到了严重的问题。密封液体含有 65% 的水泥，温度为 35°C，转速为 1450 rpm。由于泄漏和泵区脏污，他们不得不每周更换盘根。由于盘根磨损，轴套筒需要每月更换一次。加上套筒成本、盘根成本和劳动力，该矿场每年花费 10,800 美元 (8,856 欧元) 维护这个泵。

目标是增加 MTBF 并降低维护成本。

解决方案

Chesterton 密封专家建议改用 DualPac 盘根。

结果

安装了 DualPac 2211 盘根后，客户报告说运行良好且调整方便。MTBR 增加了 11 倍，目前仍在运行。客户订购了一套 DualPac 2211 盘根备用。

客户消除了套筒更换成本和相关劳动力，每年总共可节省 8,400 美元 (6,888 欧元)。



Chesterton ISO 证书发布在 chesterton.com/corporate/iso 网站上

DualPac® 是 A.W. Chesterton Company 的注册商标。

SuperSet™ 是 A.W. Chesterton Company 的注册商标。

Lubri-Cup™ 是 A.W. Chesterton Company 的注册商标。

SpiralTrac™ 是 EnviroSeal Engineering Products Ltd. 的商标。

技术数据反映实验室测试的结果，只用于表明一般特性。A.W. Chesterton Company 不承担任何明示或暗示的担保，包括适销性和针对某一特定目的或用途的适用性。如有发生责任问题，仅限于产品的更换。此处所含的所有图像仅作为一般性说明或装饰之目的使用，而不是为了传达任何有关产品的指示性的、安全、处理或使用的信息或建议。请参阅相关的安全数据表、产品数据表和/或产品标签，以便安全使用、贮藏、处理和处置产品，或咨询您当地的 Chesterton 销售代表。

© 2023 A.W. Chesterton Company 的注册商标。

● A.W. Chesterton 公司在美国和其他国家/地区拥有和获得许可的注册商标，除非另有说明。



全球解决方案, 本地服务

自 1884 年成立以来, A.W. Chesterton Company 已成功地满足了不同客户群的关键需求。今天, 一如既往, Chesterton 的解决方案为客户提高设备的可靠性, 优化能源消耗。无论客户在世界的何处, Chesterton 均提供本地技术支持和服务。

Chesterton 的全球能力包括:

- 服务于 113 多个国家和地区的工厂
- 全球制造业务
- 遍布全球的 500 多个服务中心和销售办事处
- 拥有 1200 多名训练有素的当地服务专家和技术人员

请访问我们的网站:chesterton.com

